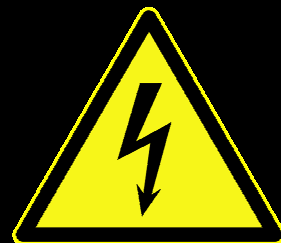
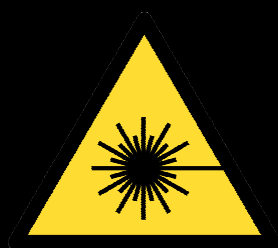




Alain ROBERT  
Yves-Marie Le DOUARIN



# La Sécurité au quotidien



Atelier Sécurité  
route



**Attention : Ce document est déposé.**

**Son usage est libre dans tous les**  
**établissements d'enseignement.**



Si vous souhaitez le dupliquer sur un site internet ou l'incorporer à une publication (sur papier ou numérique), vous devez obtenir préalablement l'accord de l'auteur ou des auteurs.



# Atelier Sécurité route

## Sommaire

|                                                         |         |
|---------------------------------------------------------|---------|
| Introduction                                            | Page 4  |
| Temps de réaction, distance de freinage                 | Page 5  |
| Fabrication de l'appareil mesurant le temps de réaction | Page 6  |
| Distance de freinage                                    | Page 7  |
| Fabrication du calculateur de distance de freinage      | Page 8  |
| Crash-test et Playmobil. Fabrication du matériel        | Page 9  |
| Crash-test voiture                                      | Page 11 |
| Crash-test vélo                                         | Page 12 |
| Réalisation d'un visuel à afficher                      | Page 13 |



## Introduction



Il n'est pas question dans cet atelier de « faire concurrence » aux actions d'éducation à la sécurité routière qui sont menées en milieu scolaire par des spécialistes bien plus compétents que nous en la matière.

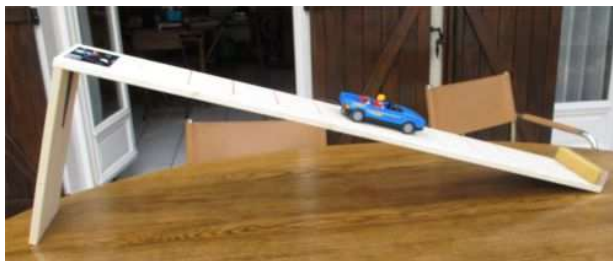
Notre seule ambition est de mettre à disposition des expériences qui pourront être faites avant ou après l'intervention de ces spécialistes pour aider à la mémorisation des règles fondamentales de sécurité.

Nous vous proposons deux activités complémentaires :

- Mesure du temps de réaction, fabrication par chaque enfant d'un « Calculateur de distance d'arrêt ».



- « Crash tests » avec des « playmobils » comme cobayes pour montrer l'utilité de la ceinture en voiture et du casque en vélo



Chacune de ces activités sera le prétexte à discussion, comme pour les autres ateliers du thème « Sécurité » pour mieux ancrer l'idée que la sécurité est l'affaire de tous et de tous les instants.



# Temps de réaction, distance de freinage

## 1 - Temps de réaction

Fabriquez l'appareil de mesure en suivant les indications de la page 6.

Utilisation :

Chaque enfant est tour à tour expérimentateur et cobaye.

L'expérimentateur tient l'appareil en hauteur, le cobaye place sa main semi-ouverte au niveau du 0.



Au moment qu'il choisit, l'expérimentateur lâche l'appareil. Le cobaye serre la main pour arrêter la chute de l'appareil.

On lit alors le temps de réaction juste au dessus de la main du cobaye.

Chaque cobaye fait l'expérience 2 ou 3 fois pour vérifier que les résultats ne varient pas trop d'une fois sur l'autre.



Nota : Un temps de réaction compris entre 0,2 et 0,3 seconde est très honorable.

On peut compliquer ensuite l'opération en entretenant une conversation (par exemple questions/réponses) avec le cobaye.

Son attention ne sera plus focalisée totalement sur l'appareil...

... et son temps de réaction s'en ressentira !



Dans la réalité quotidienne, un conducteur n'est pas toujours aussi attentif que le cobaye dans cette expérience, son temps moyen de réaction est au moins le double de celui mesuré ici. De plus, le trajet du pied droit de la pédale d'accélérateur à la pédale de frein est beaucoup plus long que le serrage de la main, déjà à demi fermée, dans cette expérience.

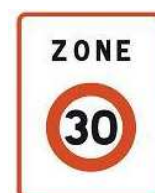
Conclusion : le temps de réaction réel est 3 à 4 fois plus long que dans cette expérience.

Les spécialistes admettent que le temps de réaction pour un conducteur attentif à la route, non fatigué, n'ayant pas consommé de médicaments ralentissant les réflexes, d'alcool ou d'autres substances illicites, ne téléphonant pas, même avec un kit « mains libres », en conduisant est de l'ordre d'une seconde.

En 1 seconde, le véhicule parcourt

- 8,3 m à 30 km/h
- 13,9 m à 50 km/h
- 25 m à 90 km/h
- 36,1 m à 130 km/h

**avant de commencer à freiner !**







## 2 - Distance de freinage

En supposant le conducteur attentif à la route, non fatigué, etc. une voiture et une route en bon état, on peut estimer la distance parcourue entre le moment où le conducteur voit l'obstacle et l'arrêt total du véhicule.

L'observation des résultats regroupés dans le tableau ci-dessous permet de mieux comprendre l'intérêt des limitations de vitesse suivant la situation de la voie (proximité école, agglomération, route libre, autoroute) et les conditions météo (route sèche ou humide).

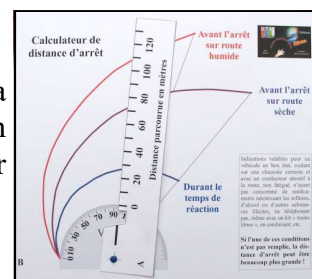
| V (km/h) | Distance parcourue durant le temps de | distance de freinage sur terrain sec | distance totale d'arrêt sur terrain | distance totale d'arrêt sur terrain |
|----------|---------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 0        | 0                                     | 0                                    | 0                                   | 0                                   |
| 10       | 3                                     | 0,5                                  | 4                                   | 6                                   |
| 20       | 6                                     | 2                                    | 8                                   | 12                                  |
| 30       | 8                                     | 4,5                                  | 13                                  | 20                                  |
| 40       | 11                                    | 8                                    | 19                                  | 29                                  |
| 50       | 14                                    | 12,5                                 | 27                                  | 41                                  |
| 60       | 17                                    | 18                                   | 35                                  | 53                                  |
| 70       | 19                                    | 24,5                                 | 44                                  | 66                                  |
| 80       | 22                                    | 32                                   | 54                                  | 81                                  |
| 90       | 25                                    | 40,5                                 | 66                                  | 99                                  |
| 100      | 28                                    | 50                                   | 78                                  | 117                                 |
| 110      | 31                                    | 60,5                                 | 92                                  | 138                                 |
| 120      | 33                                    | 72                                   | 105                                 | 158                                 |
| 130      | 36                                    | 84,5                                 | 121                                 | 182                                 |
| 140      | 39                                    | 98                                   | 137                                 | 206                                 |
| 150      | 42                                    | 112,5                                | 155                                 | 233                                 |
| 160      | 44                                    | 128                                  | 172                                 | 258                                 |
| 170      | 47                                    | 144,5                                | 192                                 | 288                                 |
| 180      | 50                                    | 162                                  | 212                                 | 318                                 |
| 190      | 53                                    | 180,5                                | 234                                 | 351                                 |
| 200      | 56                                    | 200                                  | 256                                 | 384                                 |

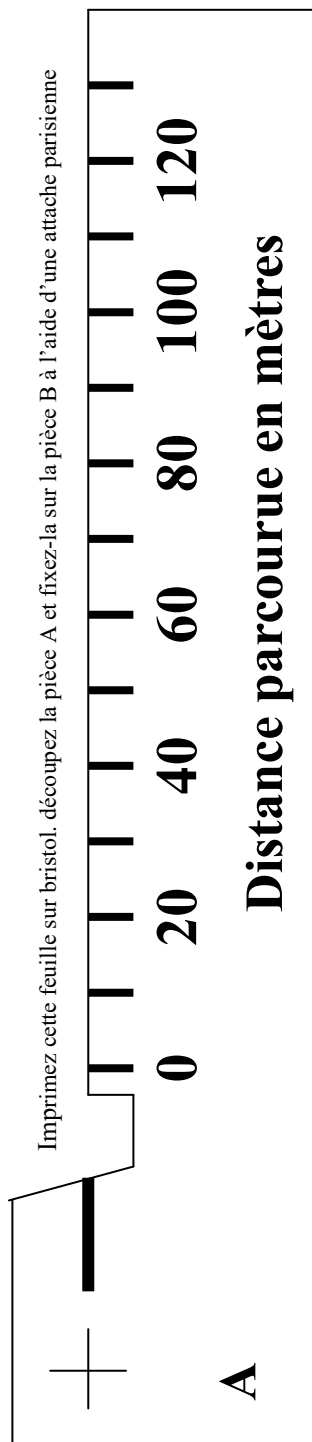
La règle de bon sens veut que –au-delà des limitations officielles– on diminue si besoin sa vitesse pour pouvoir s'arrêter sur une distance inférieure à la longueur de la zone de visibilité (brouillard, pluie forte, virages sans visibilité, etc.).

Il n'est pas question de faire mémoriser ce tableau, surtout à des enfants.

## 3 - Fabrication d'un calculateur de distance d'arrêt

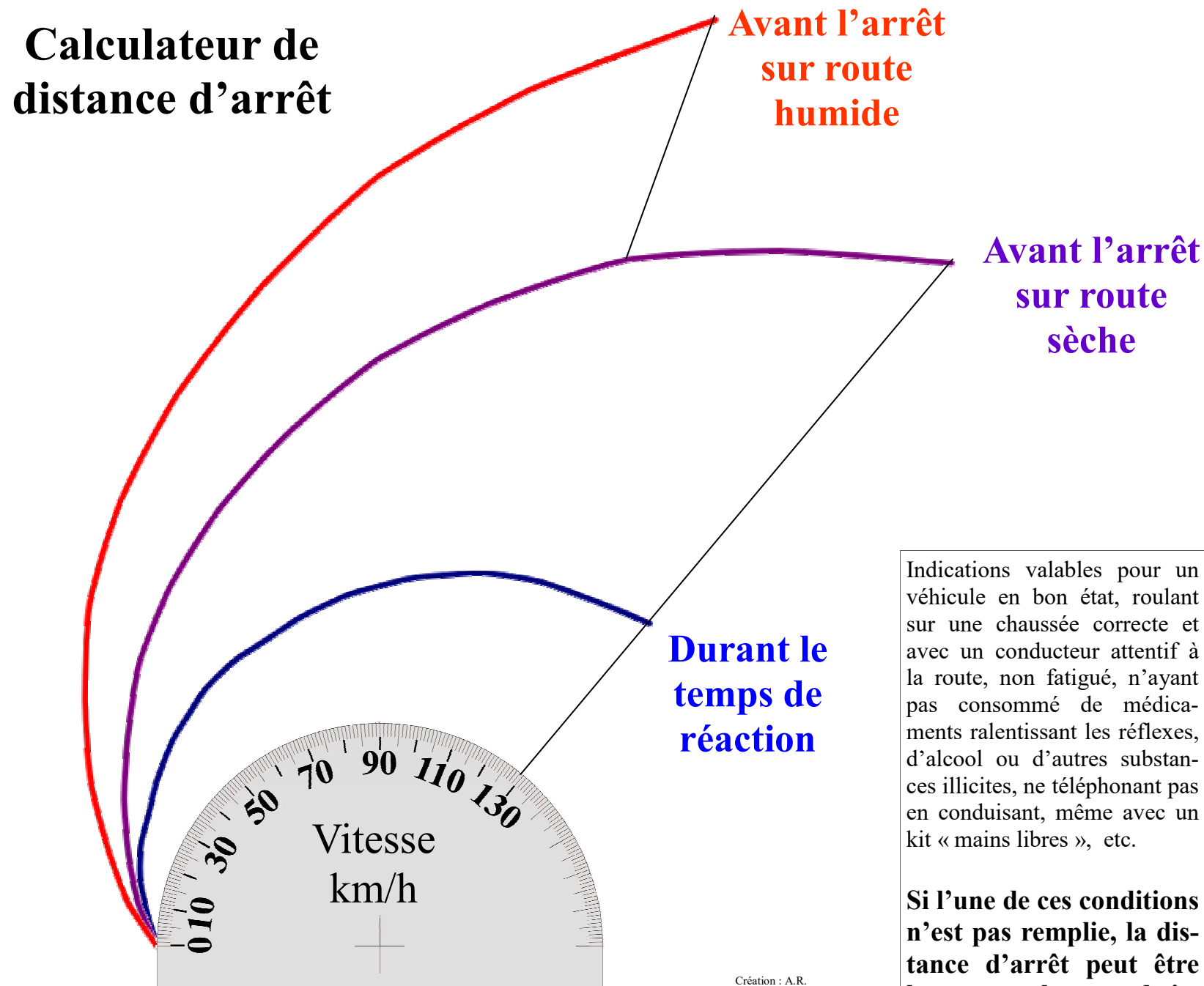
Photocopiez la page 8 sur du bristol, découpez la pièce A et fixez-la sur la pièce B à l'aide d'une attache parisienne. Vous obtiendrez un calculateur de distance d'arrêt que vous pourrez utiliser pour simuler un certain nombre de situations et les faire commenter aux élèves.





## Calculateur de distance d'arrêt

B



Indications valables pour un véhicule en bon état, roulant sur une chaussée correcte et avec un conducteur attentif à la route, non fatigué, n'ayant pas consommé de médicaments ralentissant les réflexes, d'alcool ou d'autres substances illicites, ne téléphonant pas en conduisant, même avec un kit « mains libres », etc.

**Si l'une de ces conditions n'est pas remplie, la distance d'arrêt peut être beaucoup plus grande !**



# Crash-test et Playmobil®

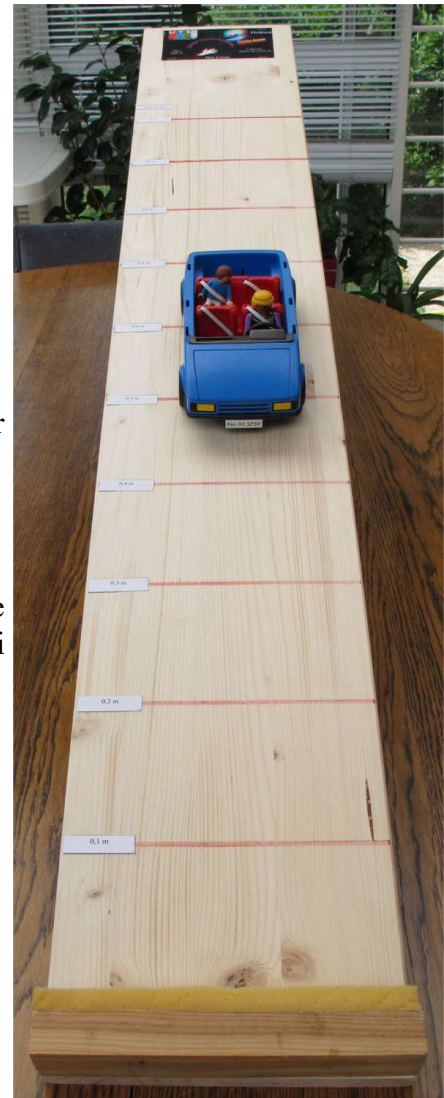
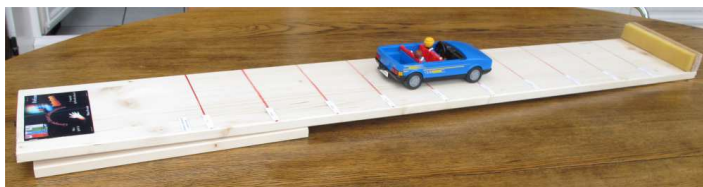
## 1 - Fabrication du matériel

### 1.1 La piste :

Matériel : 2 planches de 10 à 20 mm d'épaisseur

- 1 de 20 cm x 130 cm
- 1 de 20 cm x 40 cm
- Un morceau de tasseau, section 2 x 4 cm, longueur 20 cm
- Un morceau de mousse épaisseur 1 cm, 20 x 4 cm
- Vis, charnière (facultative), adhésif double face

Assemblez à angle droit les deux planches de 20 cm de large, soit à l'aide de vis, soit à l'aide d'une charnière si l'on veut un système pliable pour le ranger plus facilement.



A l'autre extrémité de la grande planche, fixez le morceau de tasseau (vis) et collez-y la plaque de mousse pour éviter les chocs trop violents qui pourraient abîmer le véhicule.

A partir de cette plaque de mousse, tracez tous les 10 cm un trait parallèle au petit côté de la piste et indiquez pour chaque trait la distance qui le sépare de la zone de choc (la plaque de mousse). Vous pouvez pour cela photocopier le tableau ci-dessous, le rendre collant à l'aide d'adhésif double face, découper et coller chaque étiquette sur le trait correspondant.

| Distance à parcourir<br>avant le choc | 0,1 m | 0,2 m | 0,3 m | 0,4 m | 0,5 m | 0,6 m | 0,7 m | 0,8 m | 0,9 m | 1 m |
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|

## 1.2 La voiture :

Matériel :

- Une voiture Playmobil®
- Un personnage Playmobil adulte
- Un personnage Playmobil enfant
- Un peu de mousse épaisseur 1 cm
- Élastique plat, largeur 3 mm (mercerie)



Démontez soigneusement la voiture. Dans la pièce des sièges, percez 2 trous par siège, en diagonale, et faites-y passer un morceau d'élastique plat. Faites un nœud au dos du siège avec les deux extrémités de cet élastique.

Équipez ainsi les 4 sièges, puis sur l'un des sièges arrière collez à l'aide d'adhésif à moquette un petit morceau de mousse qui figurera le rehausseur auto.

Remontez le véhicule et installez le personnage Playmobil adulte au volant, avec sa ceinture.

Les enfants s'identifient facilement à ces petits personnages qui font partie de leur univers. Cela leur permet une meilleure intégration des conclusions des expériences décrites page suivante.

## 1.3 Le vélo :

Malgré de nombreux essais, nous n'avons pas réussi à ce jour à mettre au point une maquette de vélo

- facile à reproduire
- permettant de simuler un accident et en montrant les conséquences.

Si vous avez des idées, nous sommes preneurs !

## 1.4 Crash-test voiture

Installez le personnage Playmobil enfant à l'arrière, avec sa ceinture. Placez la voiture sur la piste, le pare-chocs au niveau d'une marque de distance.

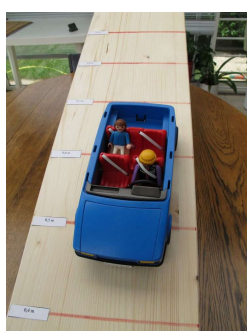
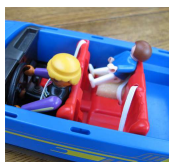


Lâchez la voiture.



En fin de parcours, la voiture percute l'obstacle, mais les ceintures retiennent les deux personnages sur leurs sièges.

Installez le personnage Playmobil enfant à l'arrière, sans sa ceinture. Placez la voiture sur la piste, le pare-chocs au niveau de la même marque de distance que pour l'expérience précédente



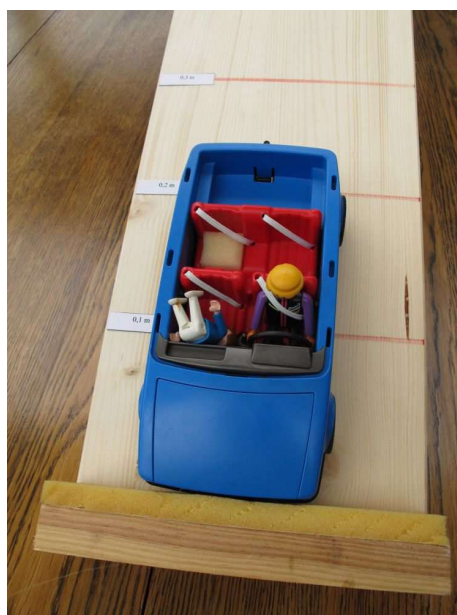
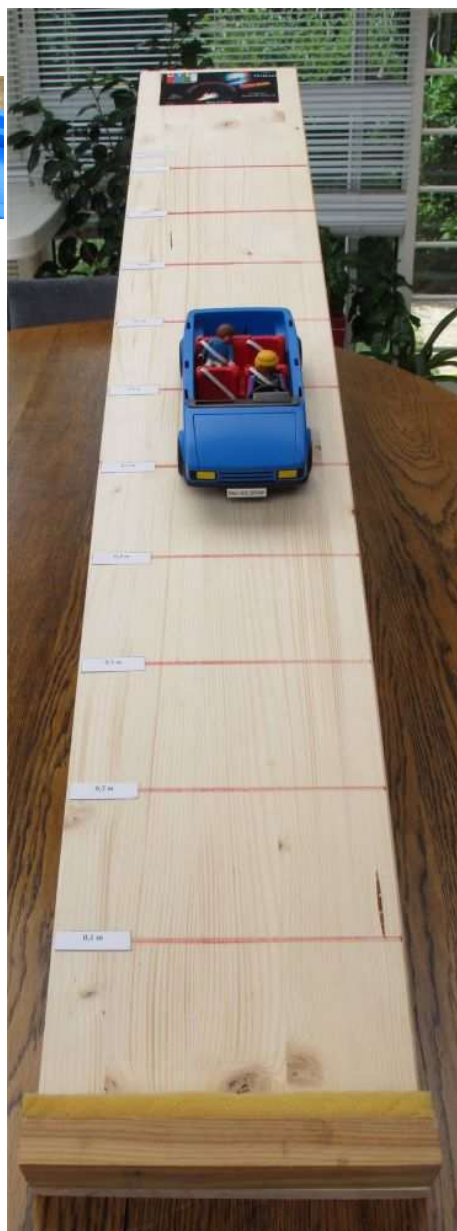
Lâchez la voiture.

Tant que la voiture roule, pas de problème...

En fin de parcours, la voiture percute l'obstacle, mais le personnage enfant, non retenu par sa ceinture, continue sur sa lancée et vient s'écraser à l'avant de la voiture ou est éjecté.

**D'où l'intérêt de « boucler sa ceinture » !**

On pourra aussi faire l'expérience avec un objet (jouet par exemple) posé sur le siège arrière.



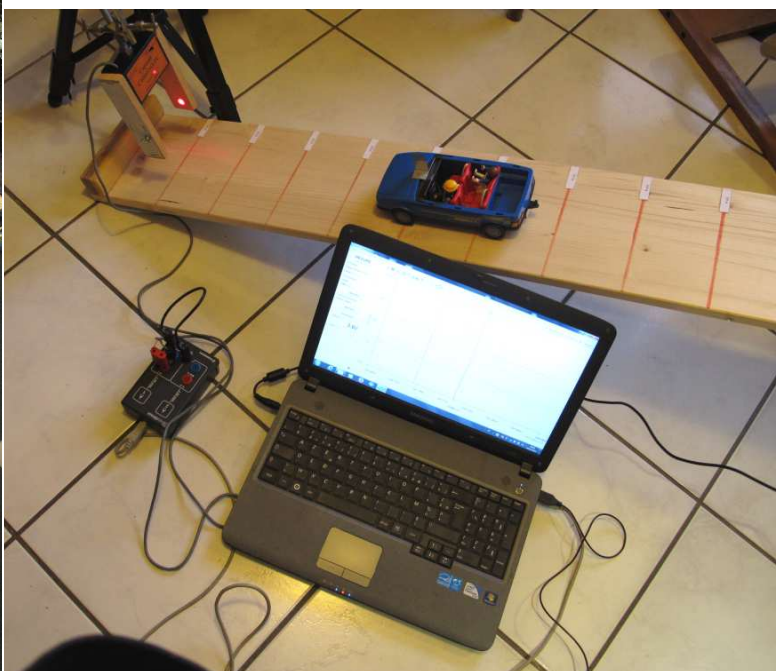


## Pour information



En théorie, s'il n'y avait pas de frottements, la vitesse de la voiture Playmobil après une course d'un mètre (et une descente de 0,3m) devrait être  $2,43 \text{ m.s}^{-1}$  (8,7 km/h)

La réalité est plus modeste car ce véhicule, aussi bien fait soit-il, présente des frottements non négligeables. Une mesure réelle à l'aide d'un dispositif d'EXAO (EXpérimentation Assistée par Ordinateur) donne une vitesse après une course d'un mètre de  $2 \text{ m.s}^{-1}$ , soit 7,2 km/h et de  $1,43 \text{ m.s}^{-1}$  (5,1 km/h) après une course de 0,5 mètre sur la même piste.

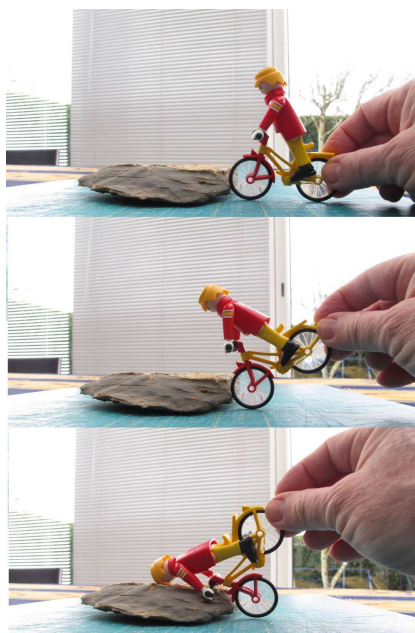


## 1.5 Crash-test vélo

En attendant de trouver une idée pour réaliser un « Crash-test » vélo, on peut proposer à l'élève une maquette de vélo et lui demander de simuler un choc ou une chute.



L'idée est de lui montrer que la probabilité de choc à la tête est importante et de lui faire comprendre que le port du casque est indispensable.



## Réalisation d'un visuel à afficher

Imprimez les pages 13 à 17, découpez en suivant les lignes portant l'indication « Découpez en suivant cette ligne » puis assemblez les feuilles par collage en suivant les lignes portant l'indication « Repère de collage ».

Vous obtiendrez un montage de 21 cm de large et de 116 cm de hauteur que vous pourrez afficher.

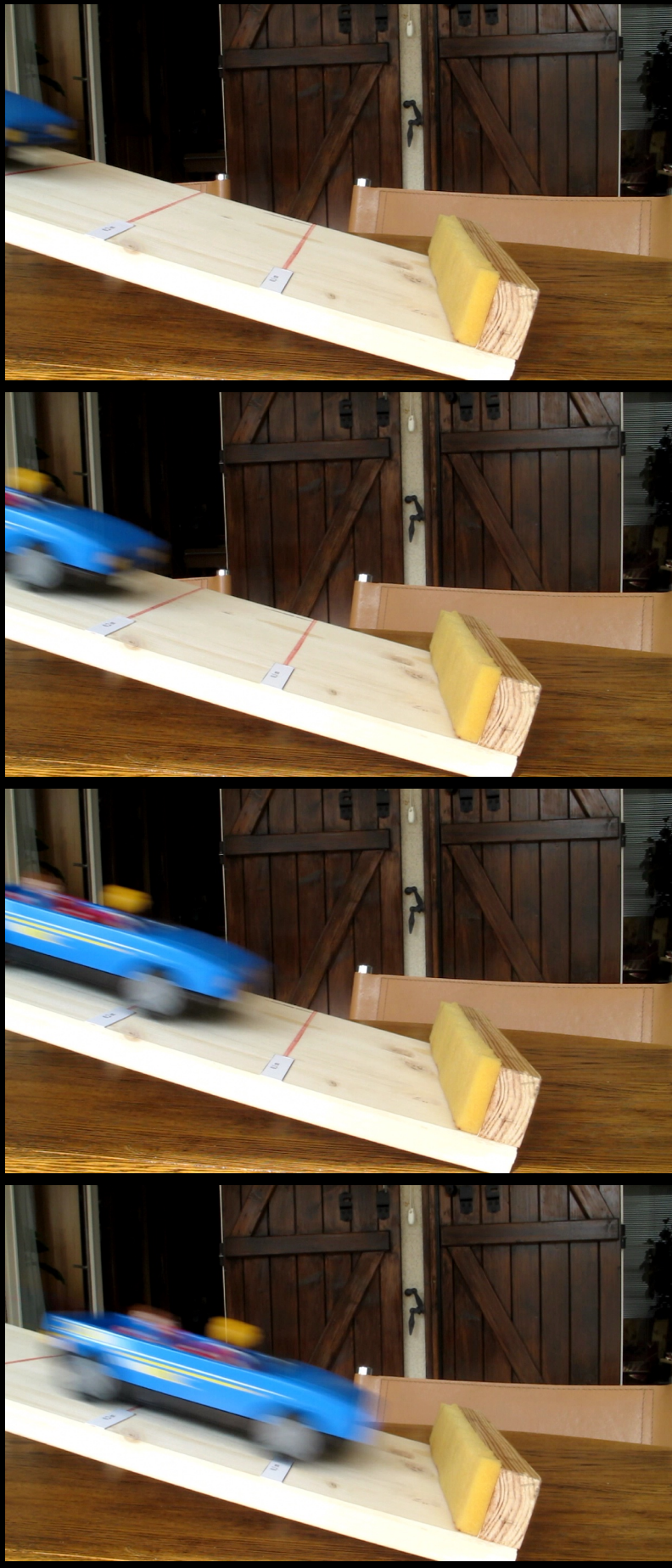
Découpez en suivant cette ligne



# Crash-test chez les Playmobils

Repère de collage





## Le crash en 16 images

Voici 16 images extraites du film d'un crash-test.

La scène a été filmée à 25 image par seconde. Chaque image est séparée de la suivante d' $1/25^{\text{ème}}$  de seconde, c'est-à-dire de 0,04 seconde.

La durée totale de la séquence décomposée en images est donc :

$16 \times 0,04 = 0,64$  seconde, à peine plus d'une demi seconde !

La voiture approche de l'obstacle...

**Le passager assis à l'arrière a oublié de mettre sa ceinture !**

... à l'intérieur, tout va bien !



Découpez en suivant cette ligne



**CHOC !**

La voiture est brutalement arrêtée



Le passager arrière, non maintenu par sa ceinture, continue à avancer



Il va percuter le pare-brise, le casser et être éjecté de la voiture !

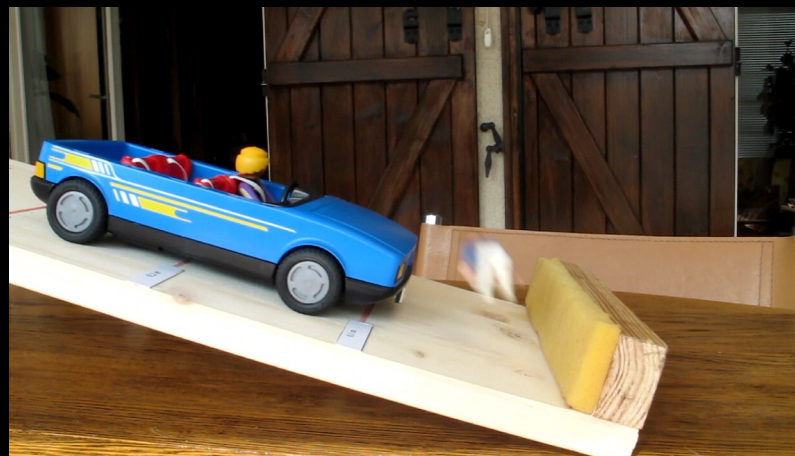


**Avant même de toucher le sol, il est déjà grièvement blessé**

Découpez en suivant cette ligne



**Le passager imprudent continue sa course folle...**



**... puis vient s'écraser sur l'obstacle**



Découpez en suivant cette ligne



**Il risque même  
d'être écrasé par  
l'un des véhicules  
présents !**



**Conclusion :**

**à l'avant,  
à l'arrière,  
même pour un  
tout petit trajet,**



**On met sa  
ceinture !**



|   |                                                                                   |       |        |   |  |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|---|--|
| a | 0,15 s                                                                            | 0,1 s | 0,05 s | 0 |  |
| b | 0,25 s                                                                            | 0,2 s | a      |   |  |
| c | Mesure du temps de réaction                                                       |       | 0,3 s  | b |  |
| d |  |       | 0,35 s | c |  |
| d |                                                                                   |       | 0,4 s  | d |  |

Page à imprimer sur étiquettes adhésives format A4 - 1 étiquette pour deux appareils de mesure du temps de réaction

|   |                                                                                     |       |        |   |  |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|---|--|
| a | 0,15 s                                                                              | 0,1 s | 0,05 s | 0 |  |
| b | 0,25 s                                                                              | 0,2 s | a      |   |  |
| c | Mesure du temps de réaction                                                         |       | 0,3 s  | b |  |
| d |  |       | 0,35 s | c |  |
| d |                                                                                     |       | 0,4 s  | d |  |

#### Utilisation :

L'expérimentateur tient le manche verticalement par le milieu, le 0 en bas.

Le cobaye place sa main demi ouverte au niveau du 0.

L'expérimentateur lâche le manche, le cobaye serre la main... et il suffit de lire le temps réflexe sur la graduation du manche juste au dessus de la main du cobaye.



**Si, deux ou trois fois à la suite, vous ne faites pas mieux que 0.4 secondes, il est sans doute préférable de ne pas prendre le volant ou le guidon !**



#### Fabrication d'un appareil pour mesurer le temps de réaction

Préparez un tube plastique, un manche à balai ou sur un morceau de tasseau d'un mètre de long

Imprimez cette page sur du papier autocollant ou utilisez de l'adhésif double face (adhésif pour moquettes) au dos des 4 bandes ci contre.

Utilisez le trait ci-contre pour vérifier que l'impression s'est faite à la bonne échelle.

Découpez ces bandes et collez les (repère a sur a, b sur b, c sur c) sur votre tube, ou votre tasseau en plaçant le 0 à une extrémité.

#### Utilisation :

L'expérimentateur tient le manche verticalement par le milieu, le 0 en bas.

Le cobaye place sa main demi ouverte au niveau du 0.

L'expérimentateur lâche le manche, le cobaye serre la main... et il suffit de lire le temps réflexe sur la graduation du manche juste au dessus de la main du cobaye.



**Si, deux ou trois fois à la suite, vous ne faites pas mieux que 0.4 secondes, il est sans doute préférable de ne pas prendre le volant ou le guidon !**